

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57-128383

⑪ Int. Cl.³
G 09 F 13/18
F 21 V 5/00
7/22

識別記号

庁内整理番号

6517--5C

2113-3K

2113-3K

⑬ 公開 昭和57年(1982)8月9日

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑭ 面照明装置

⑮ 特 願 昭56-16036

⑯ 出 願 昭56(1981)2月2日

⑰ 発 明 者 上田文夫

尼崎市南清水字中野80番地三菱
電機株式会社応用機器研究所内

⑱ 発 明 者 井手野宏昭

尼崎市南清水字中野80番地三菱

電機株式会社応用機器研究所内

⑲ 発 明 者 堀切賢治

尼崎市南清水字中野80番地三菱
電機株式会社応用機器研究所内

⑳ 出 願 人 三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目2
番3号

㉑ 代 理 人 弁理士 葛野信一 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

面照明装置

2. 特許請求の範囲

(1) 平板状の透明基板、この透明基板の端面から照明光を入射する光源、上記透明基板の一方の平面に接するように設けられ上記光源から遠ざかるほどその面積が大となるように形成されている光拡散反射体、上記透明基板の他方の面を覆う光一部透過性を有する光拡散反射体を備えた面照明装置。

(2) 特許請求の範囲第1項において、光拡散反射体が塗布面積が光源から遠ざかるほど大となるようにした白色ペイント塗層である面照明装置。

(3) 特許請求の範囲第1項において光拡散反射体が、透明基板の面を拡散反射面としたものである面照明装置。

(4) 特許請求の範囲第1項ないし第3項のいずれかに記載されたものにおいて、光一部透過性を有する光拡散反射体が紙、プラスチックまたは布で

ある面照明装置。

8. 発明の詳細な説明

この発明は、家電品や各種産業機器の表示・目盛板や自動車の計器板を背面から照明するための面照明装置に関するもので、特に大形液晶表示素子の表示全体を良く視認できる照明装置を得ることにある。

第1図(a)はラジオの選局周波数の表示装置の断面図で、(1)はたとえばガラスやアクリル等の材料からなる透明基板、(2)は一個あるいは複数個のランプからなる光源、(3)は透明基板(1)の背面を色どる無色、あるいは有色の背景板、(4)は光源(2)を固定したり、漏洩光を遮蔽する遮蔽板である。(1a)は透明基板(1)の前面で、この前面(1a)は光沢面となつている。(1b)、(1c)はそれぞれ、透明基板(1)の背面、端面であり、特に端面(1c)は光源(2)の光を透明基板に導入する光導入部となるので、光沢面に仕上げてある。

(7)は背面(1b)の面上に部分的に帯状、線状に白ペイント印刷または塗布された白ペイント層で光

拡散反射体を構成する。第1図(b)は透明基板(1)に沿って長さLの方向の輝度(単位 ft-L)を測定した結果を示している。

第2図(a)は第1図に示したラジオの週周波数表示部の照明技術をそのまま用いて面発光装置としたものの断面図で、白ペイント層(7)は透明基板(1)の背面(1b)全体に塗布または印刷して形成されている。透明基板(1)の光導入部に当る端面(1c)は光源(2)のランプが放つ光を効率よく透明基板(1)に導入すべく鏡面または光沢面に仕上げてある。第2図(b)は透明基板(1)に沿って各部の輝度を測定した結果を示す。

次にこの従来例の動作について説明する。ランプ等の光源(2)から出射した光は透明基板(1)の端面(1c)から入り透明基板(1)の中を全反射しながら伝搬していく。その伝搬過程で白色ペイントの印刷部分で拡散反射された光の一部が透明基板(1)と空気との境界で全反射臨界角を越えると透明基板(1)の前面(1a)から前方へ出射する。前方へ出射する光の強さは端面(1c)に近いところで、すなわち光

(3)

従来の面光源装置は以上のように構成されているので、広い面積に渡って均一な発光を得ることができなかつた。また光の多くが利用できない方向へ散いつつてしまい光の利用効率が相対的に低かつた。

この発明は、上記のような従来のものの欠点を除去するためになされたもので、まず第1に光の透過性をもつ透明基板表面に光強度に応じた光拡散性を分布してもたせることにより、均一発光が得られるものはもとより任意の発光輝度分布を有する面光源装置を提供することを目的としている。

第3図(a)はこの発明の一実施例を示す構成断面図、第3図(c)はその輝度Bの分布図、第3図(b)は拡散度Dの分布図で、(a)は透明基板(1)のフラットな前面をおおうようにし設けた紙、合成紙、樹脂製のフィルム等で構成されたシートで、光の一部を透過させる光拡散反射体を構成する。(7)は透明基板(1)のフラットな背面に例えば点状やくしの齒状など印刷部の面積を変化できるパターンで印刷された白色のペイント層、(8)はペイント層(7)に重

(5)

源(2)に近いところほど強く、端面(1c)から離れ、中央部からさらに離れた右端近傍にかけて最も弱くなり、そして右端近傍でやゝ強くなる。この理由は右端部で内面反射が起り、複雑な反射になり前面へ光が出射するためと考えられる。第1図の構成のものは光源(2)から離れるに従って輝度は低下するがその程度は相対的にそれ程著しくなく、第2図の構成のものは、透明基板の発光部をより大きくとるため、白色ペイントを印刷したペイント層(7)の面積がより広くしてあるので第2図(b)に示したように輝度曲線底部の輝度が光導入部の端面(1c)の近くの輝度に比べて極端に小さい。

この輝度を場所によらず一定にする方法の一つとして、ランプから遠く離れたところ程、光拡散度を高くしたものがあがるが、透明基板端部での光の反射が理想的でないことや、光拡散度が大きく変えられないことの原因で、またランプ等の光源を複数個しかも非対称に設ける場合や、単純でない基板形状のときには充分良好なものが得られていない。

(4)

ねるように設けられた鏡面状態の反射板で例えばアルミ、金などの金属板やメッキ、蒸着などで付けた光沢性をもつ金属膜である。

(9)は光源(2)のランプソケットで、プリント基板90等の保持具に着脱できる。

(11)は背面から照明されるべき表示板であり、例えば光シャッタとして動作するように構成された液晶表示素子である。

第3図(b)中Dは全幅方向に100%印刷した部分の拡散度を示し、両端に近い程ペイント層(7)の印刷密度を小さくしている。また第3図(c)中実線Aはランプ光源(2)が両側とも点灯したときの輝度分布を、点線Bは左方のランプ光源(2)のみ点灯したときの輝度分布を示す。

第4図(a)は第3図の透明基板(1)に印刷されているペイント層(7)の印刷パターン(斜線で示した部分)の一例を示す平面図、同図(b)はその拡散度Dの分布図で、中心部は100%印刷したペイント層(7)をDとして端面方向に行く程ペイント層(7)の印刷面積は小さくなる。(すなわち面積密度が密度変

(6)

調されている)。なお同図中に×印の箇所はランプ光源(2)の位置を示し、Hは透明基板(1)の縦方向の長さ、Lは横方向の長さである。

次に、この実施例のものの動作について説明する。ランプ光源(2)から出射した光がその一部は直接、他の一部は反射板(4)で反射されて光導入部となる端面(1c)を通つて透明基板(1)の中を全反射しながら伝搬して行く。白色のペイント層(7)の部分で拡散反射された光の一部は透明基板(1)と空気との境界での全反射の臨界角に達しないために全反射されず透明基板(1)の前面(1a)に近接して置かれた光拡散用のシート(6)に入射する。この光の一部はシート(6)を通過して表示板(11)をとおつて出射する。残りのほとんどは再び透明基板(1)側へ拡散反射され、上述のサイクルをくり返す。従つて透明基板(1)内の光は主として光拡散用シート(6)を通して前方へ、その一部を射出しつつ伝搬して行くために、透明基板(1)の中心部に近い所でその強度は低くなつてゆく。

しかしながらこの発明では透明基板(1)の背面(1b)

(7)

上記実施例では透明基板(1)の背面(1b)に拡散性をもつ白色のペイント層(7)を各部の光強度に応じて分布させたパターンを第4図に示したが、透明基板(1)の各部の光強度に応じて、特に反比例的に拡散性を分布して設けることがこの発明の1つの大きなポイントであり、透明基板の表面そのものを凸凹にしたものなどでもよく、またそのパターンがかならずしもくし形パターンである必要はない。

たとえば、第5図に示すように多数の直径の異なる円形状のパターンを印刷して、その印刷された部分の面積密度を各場所を変えた、すなわち面積密度を場所によつて密度変調して全体としては、拡散体(7)の効果が第4図(a)と同じとなるようにしたものや、第6図に一部分を示すように同径の円形を多数個配置してその面積密度を場所によつて密度変調したり、第7図、第8図に示すように線状のパターンや交差した線状のパターンによつても同様な効果が得られる。

これらペイント層(7)と同等な光機能を有する光拡散体を形成する集合部は円形にかぎらず星形、

(9)

に印刷または塗布された白色のペイント層(7)を設け、このパターンは透明基板(1)内の光強度が低い所程、その印刷部の占める割合すなわち光の拡散度Dが大きくしてある(第4図参照)。そのため中央に近づくにつれて拡散反射されて臨界角を越える割合が実効的に大きくなるので前方へ出射される光は中央近辺でも低下しにくくなり、一様な輝度分布が得られることになる。第4図に示すものに於いては透明基板(1)の背面(1b)に一樣に白色に塗布されたペイント層(7)のように光拡散性に分布をつけていない従来のものの輝度分布(第2図(a))に較べてはるかに均一な輝度分布が得られることになる(第8図(c))。

なお、これらの照明装置が、視角約1〜50度で面発光域を視ることとなるような通常の用途の大きさのものである場合、利用する面発光域の輝度の場所による変化がゆるやかであつても、約10デシベル以上変化したものは視感上輝度むらが無視できないが、この実施例における輝度分布は10デシベルの変化内に充分収まつている。

(8)

三角形、四角形、多角形等で面積密度を変えられる形状のものであればよい。すなわち数ある拡散性処理の付与方法や透明基板の形状、材質等を特定することや単にランプ光源から離れる程拡散度を高めた処理等によつて、本発明の範囲が侵蝕されるものではない。第9図(a)はこの発明の他の実施例の断面図、同図(b)はその平面図、同図(c)は同図(b)のC-C断面図で(12a)は透明基板(1)の終端面に施された光の反射板であり、光源(2)から出て、結果的に端面(1c)すなわちアクリル等の透明基板(1)の両端部のところどころに等間かくにして設けられたランプの光源(2)用挿入孔(2)の拡散性の少ない壁面を通過してくる光を反射するためのものである。なお(12b)は透明基板(1)の側端面に施した反射板で、拡散性の無いもので、光沢面のあるアルミ蒸着膜あるいはアルミテープなどの金属膜である。このような面光源装置は第8図のランプ光を反射する反射鏡となる遮蔽板(4)があるがこれより構造が簡単でその分製造コストの点で有利であるといった特徴を有する。

00

以上の実施例では液晶表示素子の照明として用いる例で示したが、計器の目盛やアクリル板などに印刷された表示板などの背面の照明などにも利用できることは明らかである。

この発明は以上説明したように、平板状の透明基板、この透明基板の端面から照明光を入射する光源、上記透明基板の一方の平面に接するように設けられ上記光源から遠ざかるほどその面積が大となるように形成されている光拡散反射体、上記透明基板の他方の面を覆う光一部透過性を有する光拡散反射体を備えたもので広い面積にわたって均一な照明強度の面照明装置がえられる。

4. 図面の簡単な説明

第1図(a)はラジオ受信周波数表示装置の照明装置の断面図、同図(b)はその輝度分布図、第2図(a)は従来の面照明装置の断面図、同図(b)はその輝度分布図、第8図(a)はこの発明の一実施例の断面図、同図(b)はその反射拡散体(7)による拡散度の分布図、同図(c)はその輝度分布図、第4図(a)は反射拡散体(7)のパターンを示す平面図、同図(b)はその拡散度

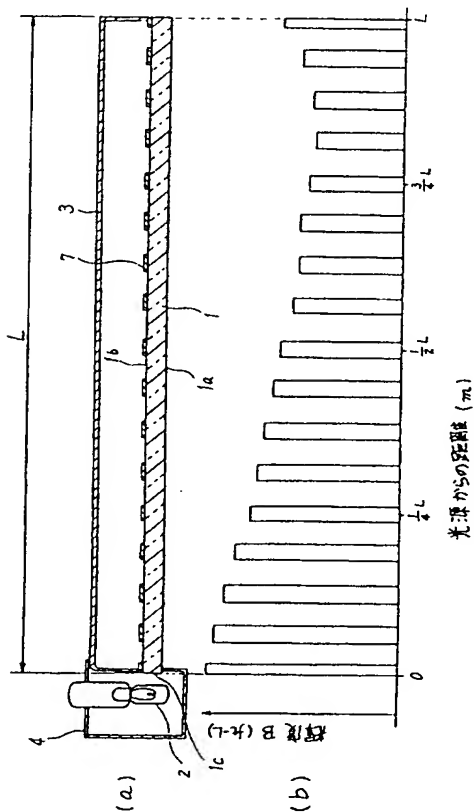
分布図、第6図ないし第8図はそれぞれ反射拡散体のパターンの一例を示す部分平面図、第9図(a)はこの発明の他の実施例の断面図、同図(b)はその平面図、同図(c)は第9図(b) C-C線における断面図である。

図において、(1)は透明基板、(2)は光源、(6)はシート、(7)はペイント層である。

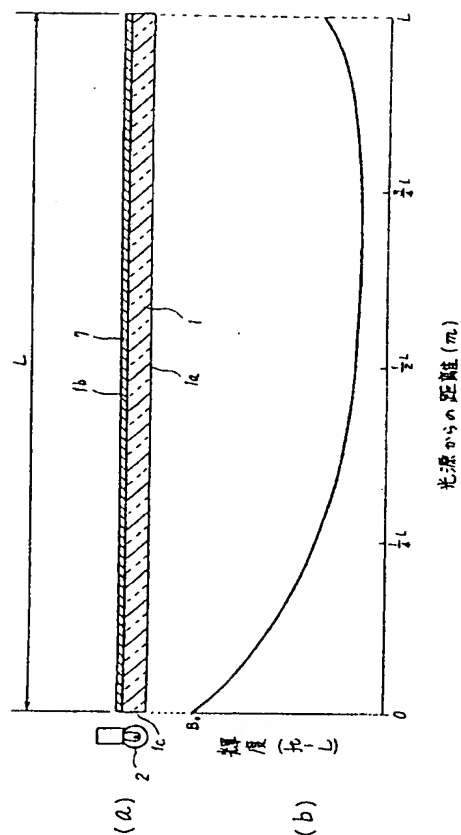
なお図中、同一符号はそれぞれ同一または相当部分を示す。

代理人 葛野 信一 (外1名)

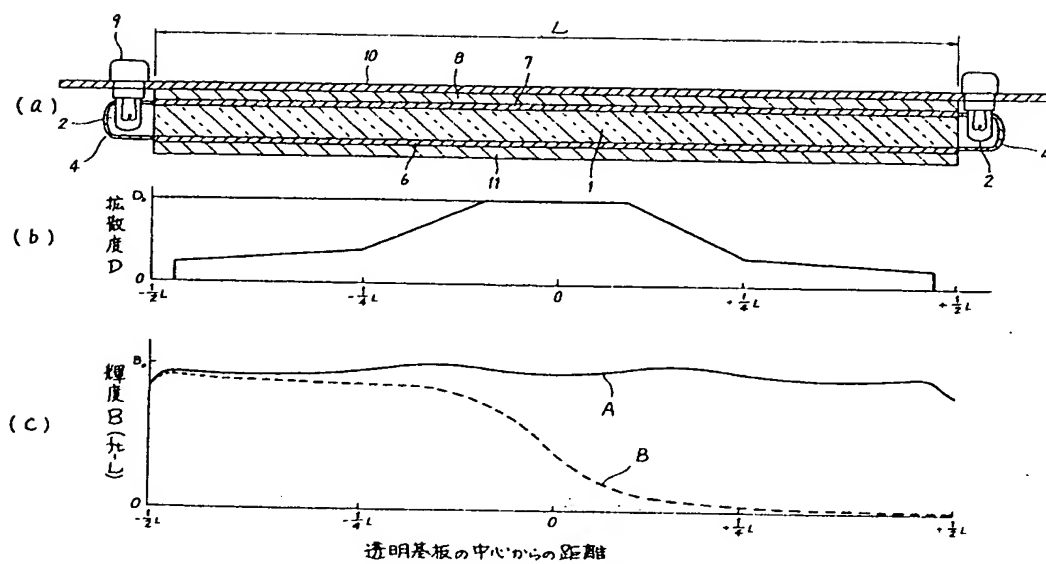
第1図



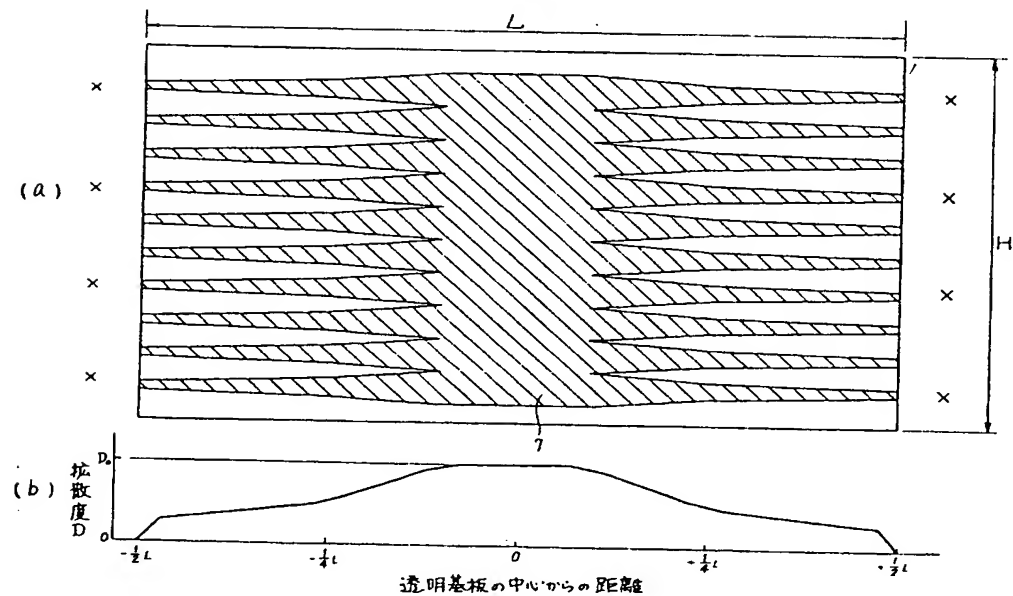
第2図



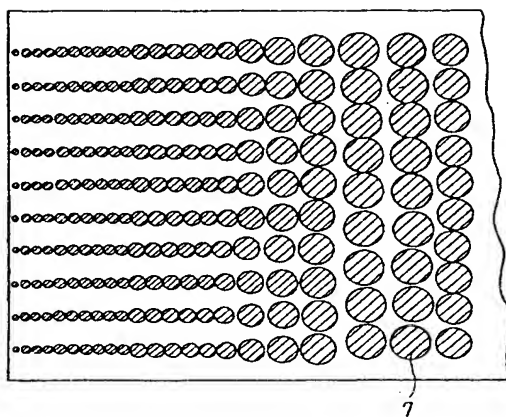
第 3 図



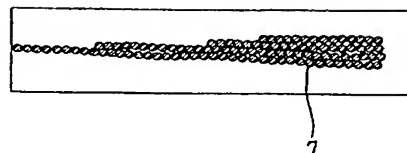
第 4 図



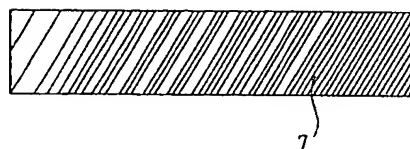
第 5 図



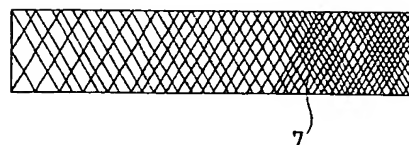
第 6 図



第 7 図



第 8 図



第 9 図

